Lane Medical Library 190

Ueber die Mikroorganismen im Sekret der Conjunctivitis catarrhalis und im Bindehautsack des gesunden Auges.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde in der Medizin und Chirurgie,

welche

mit Genehmigung der hohen medizinischen Fakultät

der

Vereinigten Friedrichs-Universität

Halle-Wittenberg

Freitag, den 22. November 1901, 10 Uhr,

öffentlich vortragen wird

Kioyemon Hirota,

Augenarzt

aus Toyohashi (Japan).

Halle a. S.
Hofbuchdruckerei von C. A. Kaemmerer & Co.
1901.

Gedruckt mit Genehmigung
der Medizinischen Fakultät der Universität Halle.

Referent: Prof. Dr. **C. Fränkel.**

W. Roux,
d. Z. Decan.

Meinen lieben Eltern.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153712_0463

Dass die Conjunctivitis blenorrhoica und die Conjunctivitis diphtheritica durch specifische Mikroorganismen verursacht werden, ist eine schon seit längerer Zeit bekannte Thatsache. Dagegen lässt sich bei den übrigen Bindehautentzündungen die Frage, ob und welche Bedeutung den Mikroorganismen als ätiologisches Moment zukomme, zur Zeit noch schwer beantworten, obwohl das ganze Gebiet und die gefundenen Bakterien schon wiederholentlich der Gegenstand diesbezüglicher Untersuchungen gewesen sind. Indessen hat die Bakteriologie in der Augenheilkunde, besonders auf dem Felde der Bindehaut- und Hornhauterkrankungen, doch in letzter Zeit sehr wesentliche Fortschritte gemacht und manchen beachtenswerten Aufschluss z. B. auch über die Entstehung und die Ursachen der Conjunctivitis catarrhalis gebracht.

Die ersten verlässlichen Mitteilungen stammen von Robert Koch,[1]) welcher 1883 während der Choleraepidemie in Alexandrien eine grosse Anzahl der ägyptischen Augenentzündungen im griechischen Krankenhause untersucht hatte. Er schrieb darüber in seinen Berichten an den Staatsminister des Innern folgendes:

„Ferner wurden fast 50 an der ägyptischen Augenkrankheit leidende Patienten untersucht und gefunden, dass mit dem Namen dieser Krankheit zwei verschiedene Krankheitsprocesse belegt werden. Der eine, welcher bösartiger verläuft, ist durch eine Bakterienart veranlasst,

welche den Gonorrhoemikrokokken gleicht und höchst wahrscheinlich damit identisch ist. Bei dem zweiten, weniger gefährlichen Processe, finden sich regelmässig in den Eiterkörperchen kleine Bacillen."

1886 hat dann J. E. Weeks[2]) die Sekrete von zahlreichen Fällen eines acuten Bindehautcatarrhs, welcher contagiös und epidemisch im Frühjahr und Herbst auftritt und unter dem vulgären Namen „Pink-eye" bekannt ist, untersucht. In allen Fällen hat er in dem Bindehautsekrete zwei Arten von Bacillen, eine schmale und eine keulenförmige, gefunden. Damals gelang es ihm nicht, den schmalen, stäbchenförmigen Bacillus in Reinkultur zu gewinnen, sondern er erzielte nur eine Mischkultur mit dem keulenförmigen Bacillus. Dagegen liess sich der keulenförmige Bacillus auf dem Nährboden, auf dem der schmale nicht gedieh, sehr leicht in Reinkultur isolieren. Impfungen mit dieser Reinkultur verursachten weder bei Kaninchen noch beim Menschen irgend welche Erscheinungen, während solche mit Mischkulturen von beiden Bacillen jedes Mal ein typisches Krankheitsbild erzeugten. Auf Grund dieser Ergebnisse hat er den schmalen Bacillus als Erreger der betreffenden Bindehautentzündung angesehen und diesen Bacillus mit dem von Koch bei der ägyptsichen Conjunctivitis gefundenen für identisch gehalten.

Erst drei Jahre später (1889) gelang es Weeks, wie Uhthoff[3]) mitteilt, das schmale Stäbchen rein zu züchten und zwar auf möglichst feuchten Nährböden, am besten 0,5 proc. Agar, bei Verwendung des Sekretes von sehr heftigen Fällen. Ebenso hat Weeks auch Schnitte von der Bindehaut angefertigt und die schmalen Stäbchen teils in den obersten Epithelschichten zwischen den Zellen gelagert, teils auch in daselbst vorhandenen Leukocyten enthalten nachgewiesen.

Durch die Befunde Koch's angeregt, hat darauf Kartulis[4]) seine Untersuchungen auf eine grosse, mehrere Hunderte von Fällen umfassende Reihe ausgedehnt und

dabei nur ein die Ermittelungen von Koch völlig bestätigendes Resultat erzielt. Er hat nämlich in frischen Fällen der betreffenden Augenentzündung reichlich jene zuerst von Koch beschriebenen feinen, dem Mäuseseptikämiebacillus ähnlichen Bacillen in den Eiterzellen constatiert.

In neuerer Zeit wurde der von Koch und Weeks beschriebene Bacillus auch von Wilbrandt, Saenger, Staelin, Morax, Beach, Kamen, Rymowitsch, Hoffmann etc. beobachtet.

Wilbrandt, Saenger und Staelin[5]) haben bei einer Conjunctivitisepidemie in Hamburg genaue bakteriologische Untersuchungen ausgeführt und bei einer ganzen Gruppe dieser Erkrankungen den Koch-Weeks'schen Bacillus nachgewiesen.

Morax und Beach[6]) untersuchten 1891 in Paris eine Hausepidemie der acuten kontagiösen Bindehautentzündung und fanden dabei in allen 8 untersuchten Fällen den Koch-Weeks'schen Bacillus. Beide Forscher studierten damals genau diesen Bacillus und gaben eine wesentliche Ergänzung der Befunde Weeks'.

L. Kamen[7]) hat 1898 in Czernowitz bei einer epidemischen Bindehautentzündung, welche im Herbst desselben Jahres unter den einberufenen Ersatzreservisten des 41. Infanterieregiments sich rasch über eine grössere Zahl derselben ausgebreitet hatte, bakteriologische Untersuchungen angestellt und dabei das Vorhandensein des Koch-Weeks'schen Bacillus festgestellt.

Ebenderselbe hat auch die morphologischen und biologischen Verhältnisse dieser Bacillen sorgfältig geprüft und sie als zur Gruppe des Influenzabacillus gehörig angesprochen.

F. Rymowitsch[8]) konnte in 16 untersuchten Fällen von Conjunctivitis stets den Koch-Weeks'schen Bacillus nachweisen, und zwar sowohl in den Zellen als frei; Culturen gelangen nur auf Serum-Agar.

R. Hoffmann[9]) hat 1900 über „Vorkommen und Bedeutung des Koch-Weeks'schen Bacillus“ ebenfalls Studien gemacht und diesen Bacillus als den Erreger einer acuten, nicht selten croupösen, sehr kontagiösen Bindehautentzündung beim Menschen bezeichnet. Diese acute Entzündung könne aber chronisch werden und dann sehr erhebliche papillare Hypertrophien der Bindehaut hervorrufen. In solchen Faltungen der Bindehaut könnten sich die Koch-Weeks'schen Bacillen lange erhalten. Diese Thatsache lege den Schluss nahe, dass durch solche Individuen die Krankheit leicht verschleppt werden könne, und es werde nun auch verständlich, wie Organismen, die ausserhalb des menschlichen Bindehautsackes rasch absterben, besonders wenn sie eintrocknen, und die auf künstlichen Nährböden nur schwer gedeihen, oft so plötzliche Epidemien hervorrufen könnten. Für gesund geltende Individuen, die die Bacillen in ihrem Bindehautsacke beherbergen, erkrankten dann eben selbst wieder unter günstigen Umständen von neuem und in heftiger Weise.

Mit einem andern Mikroorganismus, der ebenfalls in engen Beziehungen zur Erkrankung und Entzündung der Augenbindehaut zu stehen scheint, haben uns dann die Forschungen von Morax[10]) bekannt gemacht, der zuerst 1896 über einen Diplobacillus und die durch diesen erregte Conjunctivitis, für welche er die Bezeichnung „fibrinöse Conjunctivitis,“ vorschlug, berichtete. In dem Sekrete finden sich hier massenhafte, ziemlich lange, abgerundete Stäbchen, meist als Diplobacillen angeordnet, manchmal auch Ketten bildend. Dieser Bacillus ähnelt etwas dem Pneumoniebacillus Friedländers, doch ist er länger und hat keine Kapsel. Im Blute der Conjunctiva findet man diese Bacillen teils zwischen den Zellen freiliegend, teils in dem Zellprotoplasma. Sie entfärben sich nach Gram. Auf den gewöhnlichen Nährböden wachsen die Diplobacillen gar nicht oder nur sehr kümmerlich, wohl aber sehr gut auf dem Werthheim'schen Nährboden, auf welchem sie sich

dem Pneumoniebacillus Friedländers ähnlich entwickeln. Gut gedeihen sie auf gewöhnlichem Blutagar und einem Gemische von Serum und Bouillon, und zwar überall als Diplobacillen. Durch Eintragung dieser Bacillen in den Bindehautsack beim Menschen wird nach ungefähr 5 Tagen eine fibrinöse Conjunctivitis hervorgerufen.

Diesen zuerst von Morax beschriebenen Bacillus hatte Th. Axenfeld[11]) unabhängig von ihm einige Monate vorher in Marburg bei seinen Untersuchungen an 10 Fällen von Bindehautentzündungen ebenfalls gefunden, machte aber erst 1897 darüber Mitteilungen. Er bemerkte über diese Bacillen, dass sie sich nach Gram vollkommen entfärben und dem Pneumoniebacillus Friedländers ähneln, wie Morax schon hervorgehoben, und erwähnte dann noch folgendes:

Ausserdem gleichen diese Bacillen den sog. Ozaenabacillen (Loewenberg, Abel) und verwandten Arten, die im Thränensackeiter sich häufig finden. Diese nach Gram sich ebenfalls entfärbenden Ozaenabacillen kommen also differentialdiagnostisch besonders in Betracht. Sie sind an ihrer Kapsel und besonders an der Kultur leicht mit Sicherheit zu unterscheiden, da sie auf den gewöhnlichen Nährböden üppig gedeihen. Nach Gram oder Weigert entfärben sich, wie schon erwähnt, die Diplobacillen vollkommen; auch hierdurch sind sie sofort von Pneumokokken und Diphtheriebacillen zu unterscheiden; von den Pneumokokken und den Koch-Weeks'schen Bacillen unterscheiden sie sich ferner auf den ersten Blick durch ihren erheblich grösseren Umfang, besonders ihre Dicke.

Hernach wurde der Morax-Axenfeld'sche Diplobacillus auch von Sweet, Bietti, Hoffmann etc. beobachtet.

Sweet[12]) konnte bei der Untersuchung von 32 Fällen chronischer Conjunctivitis 7 mal den Morax-Axenfeld'schen Diplobacillus nachweisen; 2 mal war die Hornhaut in Form von Ulcerationen mitbeteiligt. Auch in einem Falle von Conjunctivitis phlyctaenularis wurden einzelne Diplobacillen

gefunden. Nach Sweet's Beobachtungen besitzen die Diplobacillen eine Kapsel.

A. Bietti[13]) schilderte die durch den Morax-Axenfeld'schen Diplobacillus hervorgerufene Form von Conjunctivitis dahin, dass sie wesentlich als nasses Erythem an den Lidwinkeln erschien. In 42 derartigen Fällen aus der Klinik Axenfeld's konnte der Diplobacillus 34 mal nachgewiesen werden, aber fast niemals bei anderen Formen von Conjunctivitis. Der Diplobacillus färbte sich mit allen basischen Anilinfarben und entfärbte sich nach Gram; er ist 2 mal so lang als breit und ist von einem hellen Hofe, aber nicht von einer Kapsel umgeben. Er wächst auf menschlichem Blutserum oder Ascitesflüssigkeit, und seine Colonien erscheinen als runde, stecknadelkopfgrosse Eindrücke, welche sich kaum weiter ausdehnen.

R. Hoffmann[14]) beobachtete im letzten Jahre bei Sekretuntersuchungen von 100 Fällen einer subacuten, chronischen Conjunctivitis 50 mal den Morax-Axenfeld'schen Diplobacillus. In dieser überraschend grossen Zahl von Fällen fanden sich die Diplobacillen in überwiegender Menge, zuweilen in Gesellschaft mit Staphylokokken, Streptokokken und Pseudodiphteriebacillen. Culturell stimmten sie mit den früher untersuchten überein. Der Beweis ihrer Pathogenität wurde geführt, indem von einer Hydrocelenbouillonkultur eine Oese voll in den normalen Conjunctivalsack eines Mannes gebracht wurde. Die bekannten Erscheinungen traten auf, konnten aber durch Zinksulfatlösung gehoben worden.

Ferner ist auch der Fränkel-Weichselbaum'sche Pneumokokkus in neuerer Zeit von vielen Forschern bei der epidemischen (contagiösen?) Bindehautentzündung gefunden und als Erreger dieser Erkrankung beschrieben worden.

Cuénod[15]) machte zuerst 1895 die Beobachtung, dass der Fränkel-Weichselbaum'sche Pneumokokkus öfters die Ursache von gewissen gutartigen Bindehautentzündungen sei.

Im nächsten Jahre (1896) hat Th. Axenfeld[16]) bei Gelegenheit einer Epidemie von eitriger Conjunctivitis, welche in einer dörflichen Schule bei Marburg ausgebrochen war, bakteriologische Untersuchungen angestellt und im Sekrete massenhafte längliche Diplokokken festgestellt, die auf Glycerinagar wuchsen und den Fränkel-Weichselbaum'schen Diplokokken sehr ähnlich waren. Für Tiere waren sie wenig virulent. Die Übertragung einer Agarkultur oder einer Sekretflocke in seinen eigenen Bindehautsack rief keine Folgeerscheinungen hervor.

Axenfeld[17]) machte dann noch weitere Untersuchungen über eine in zwei Dörfern bei Marburg aufgetretene Schulepidemie von Conjunctivitis, als deren Erreger er den Pneumokokkus ansah, und berichtete darüber auf der 25. Versammlung der ophthalmologischen Gesellschaft zu Heidelberg (1896). Im Stadium der eitrigen Absonderung ergab die bakteriologische Untersuchung der Sekretflocken oder der Pseudomembranen an der Bindehautoberfläche und zwar häufig in Reinkulturen zwischen und in den Eiterzellen längliche, zum Teil mit zarter Kapsel umgebene, nach Gram färbbare Diplokokken, welche auch kulturell alle Merkmale der Pneumokokken aufwiesen. Die Kulturen zeigten sich für Tiere wenig pathogen, während durch subcutane Einverleibung zerzupfter Sekretflocken bei Meerschweinchen und weissen Mäusen zuweilen eine typische Pneumokokkusseptikämie hervorgerufen werden konnte. Dagegen konnte eine experimentelle Conjunctivitis durch Einträufelung von Kulturen oder Sekretflocken in den Augenbindehautsack weder bei Erwachsenen noch bei einem Kinde erreicht werden. Zum Schluss sagt er:

„Die ganze Entwickelung der Epidemie weist auf eine Kontagiosität hin; diese kann aber nach dem bisher Gesagten keine bedingungslose sein, sondern muss abhängen von besonderen, uns noch unbekannten Umständen (individuelle Disposition, Witterungseinflüsse etc.)"

H. Gifford[18]) hat 1897 in Omaha, Nebr. bei 40 Fällen von typischem, akutem Bindehautkatarrh nicht den Koch-Weeksschen Bacillus, sondern in allen Fällen bis auf einen den Fränkel-Weichselbaum'schen Diplokokkus mikroskopisch nachgewiesen und die Bakterien 12 mal auch auf den gewöhnlichen Nährböden, und zwar meistens in Reinkultur gezüchtet. Die Übertragung einer kleinen Sekretflocke, in der sich massenhaft Diplokokken fanden, auf die eigene Bindehaut, hatte schon am nächsten Morgen bei ihm einen akuten Bindehautkatarrh hervorgerufen, in dessen Sekret massenhaft dieselben Diplokokken vorhanden waren.

Adler und Weichselbaum[19]) berichteten ebenfalls 1897 über eine in einer Schule durch die Pneumokokken erzeugte Conjunctivitisepidemie, welche 74 Kinder und 1 Erwachsenen betraf.

Hauenschild[20]) gelang es, durch kulturelle Untersuchungen bei 25 Fällen von akutem Bindehautkatarrh 13 mal den Pneumokokkus und 2 mal mit Wahrscheinlichkeit den Koch-Weeks'schen Bacillus, bei 10 Fällen von chronischem Bindehautkatarrh 4 mal den Morax-Axenfeld'schen Diplobacillus nachzuweisen.

Veasey[21]) fand als häufigsten Erreger der akuten Conjunctivitis catarrhalis in der Umgebung von Philadelphia den Fränkel-Weichselbaum'schen Pneumokokkus, manchmal auch den Koch-Weeks'schen Bacillus. Doch lassen sich nach seiner Ansicht die beiden Krankheitsformen klinisch nicht unterscheiden. Die Erkrankung befalle jedes Lebensalter, häufiger allerdings das jugendliche.

Junius[22]) untersuchte auf Anregung von Kuhnt aus einer Reihe von acuten und subacuten Bindehautentzündungen, die im Laufe des Jahres 1898 der Klinik in Königsberg zugingen, bakteriologisch 60 Fälle und fand darunter 49 Fälle von Pneumokokken-Conjunctivitis, und zwar 31 mal den Fränkel-Weichselbaum'schen Pneumokokkus in Reinkultur, 18 mal neben demselben Staphylokokken und Xerosebacillen. Koch-Weeks'sche Bacillen und Morax-

Axenfeld'sche Diplobacillen wurden trotz aller Bemühungen nicht gefunden.

Schon aus den bisherigen Ausführungen ergiebt sich, dass nicht eben selten bei Bindehautkatarrhen in dem Sekret auch Streptokokken auftreten, und manche Forscher schreiben gerade diesem Mikroorganismus auch eine ursächliche Bedeutung für die Entstehung der Krankheit zu.

Auch Staphylokokken wurden bei den Untersuchungen sehr häufig angetroffen und von manchen Seiten ebenfalls als Erreger der betreffenden Conjunctivitis angesprochen.

So sah sich z. B. auch Morax[23]) 1897 durch die Ergebnisse seiner bakteriologischen Untersuchungen bei der Bindehautentzündung veranlasst, Staphylokokken und Streptokokken für die Entwicklung dieser Krankheit verantwortlich zu machen.

De Schweinitz und Veasey[24]) prüften bakteriologisch 56 Fälle von Conjunctivitis und Ulcus corneae und fanden bei den milden Formen von Bindehautentzündung nur Staphylokokken, bei den akuten Pneumokokken und Koch-Weeks'sche Bacillen, bei den Formen mit Membranbildung Streptokokken oder Löffler'sche Bacillen. In einem Falle von subakuter Conjunctivitis wurde der Morax-Axenfeld'sche Diplobacillus nachgewiesen.

J. Gonin[25]) untersuchte 310 Fälle katarrhalischer Conjunctivitis und fand darunter 185 mal den Morax-Axenfeld'schen Diplobacillus, 10 mal den Koch-Weeks'schen Bacillus, 19 mal den Fränkel-Weichselbaum'schen Pneumokokkus, ausserdem fanden sich in 5 Fällen Streptokokken, in 83 Staphylokokken in verschiedener Menge, in 6 Fällen verschiedene Arten von Bacillen, in 11 Fällen fehlten Mikroorganismen.

S. P. Solowieff[26]) hat parallele Versuche mit Reinkulturen von Staphylokokken und Streptokokken und deren Stoffwechselprodukten (Toxine) an dem Auge von Kaninchen angestellt, um die Frage zu entscheiden, welche Veränderungen bei der Erkrankung des Auges auf die Wirkung

dieser lebenden Organismen und welche auf Toxine bezw. die Resorption derselben zurückzuführen seien. Bei diesen Versuchen ergab sich, dass die Impfung in den Bindehautsack von Reinkulturen der Staphylokokken und Streptokokken einen geringen, schnell vorübergehenden Katarrh der Bindehaut erzeugte, dass dagegen die Einführung der Toxine der Staphylokokken einen 1 bis 2 Tage, der Streptokokken einen 6—8 Tage dauernden Bindehautkatarrh hervorrief.

Wenn ich nun zum Schlusse noch einen von Bach[27]) gefundenen Mikrokokkus conjunctivitidis minutissimus erwähne, so glaube ich ungefähr alle die Berichte über die Erreger der Conjunctivitis katarrhalis, in welchen genauere bakteriologische Daten enthalten sind, erschöpft zu haben.

Viele Forscher sprechen sich nun an der Hand dieser Befunde auf das bestimmteste dahin aus, das die eben genannten Mikroorganismen, mit Ausnahme vielleicht der Staphylokokken, den Bindehautkatarrh auch wirklich erzeugen.

Th. Axenfeld[17]) sagt in den Beiträgen zur Ätiologie der Bindehautentzündungen, die er auf der 25. Versammlung der ophthalmologischen Gesellschaft zu Heidelberg mitteilte, dass folgende Mikroorganismen als echte Erreger der Conjunctivitis katarrhalis bekannt seien:

1. Der Koch-Weeks'sche Bacillus.
2. Der Fränkel-Weichselbaum'sche Pneumokokkus.
3. Der Streptokokkus.
4. Der Diplobacillus.
5. Der Mikrokokkus conjunctivitidis minutissimus.

Auch nach Uhthoff[3]) sind dieselben Mikroorganismen jetzt als sichere Erreger von Bindehautentzündungen beim Menschen anzusehen.

Indessen darf man dabei doch nicht ausser Acht lassen, dass jene Mikroorganismen fast stets bei der epidemischen oder endemischen Form der Bindehautentzündung entdeckt und als Erreger gerade dieser Krankheit nachgewiesen

worden sind. Was dagegen den gewöhnlichen Bindehautkatarrh betrifft, welcher jeder Zeit vorkommt und in der Augenklinik unter der Bezeichnung „Conjunctivitis simplex" behandelt wird, so ist es noch keineswegs mit Sicherheit festgestellt, ob auch diese Affektion durch dieselben Mikroorganismen oder überhaupt durch Bakterien hervorgerufen wird. Zur Entscheidung dieser Frage ist es natürlich zunächst erforderlich, das hier vorhandene Sekret einer genauen bakteriologischen Prüfung zu unterwerfen; aber vorher wird man sich dann wieder darüber Gewissheit verschaffen müssen, welche Mikroorganismen denn eigentlich im gesunden Bindehautsack vorkommen und wie sie sich darin verhalten.

Über den letzten Punkt liegen nun schon eine ganze Reihe von Untersuchungen vor, die bald aus diesem, bald am jenem Grunde angestellt worden sind. So finden sich einschlägige Berichte von E. J. Weeks,[28]) Schreiber,[29]) Lachowicz,[30]) L. Bach,[27]) S. Fernandez,[31]) Gasparini,[32]) Oertzen,[33]) Fick,[34]) Felser[35]), E. Franke[36]) etc.

Auf die Resultate der angeführten Forscher werde ich weiter unten bei Besprechung meiner Befunde genauer eingehen. An dieser Stelle möge ein ganz kurzer Überblick genügen:

Zwar gehen die Angaben der verschiedenen Beobachter über die Reichlichkeit im gesunden Conjunctivalsack überhaupt vorkommender Keime ziemlich weit auseinander, doch ist wohl als allgemein anerkannte Thatsache anzusehen, dass Mikroorganismen hier sehr häufige und gewöhnliche Gäste sind, wie es ja bei dem ungehinderten Zutritt der Aussenluft nicht anders zu erwarten ist. Unter diesen Keimen finden sich anscheinend stets in einem kleinen Procentsatze der Fälle auch speciell pyogene; häufig sollen nach einzelnen Autoren noch Pneumokokken angetroffen werden.

Bei Gelegenheit von eigenen Untersuchungen über den Erreger des gewöhnlichen Bindehautkatarrhs, die ich seit Anfang d. J. auf Veranlassung von Herrn Professor

C. Fraenkel im hiesigen hygienischen Institut ausgeführt habe, habe ich nun einerseits das Sekret von Fällen der Conjunctivitis catarrhalis simplex geprüft, andererseits vergleichsweise auch den Inhalt des normalen Bindehautsackes noch herangezogen. Bevor ich nun die Resultate der einen und der andern Reihe mitteile, will ich zuvörderst die von mir angewandte Methode noch etwas genauer schildern, um so die Kritik meiner Arbeit zu erleichtern.

Das Material zu meinen Untersuchungen stammte 60 mal von Fällen der Conjunctivitis catarrhalis simplex und 40 mal aus dem gesunden Bindehautsacke. Die der ersten Gruppe angehörigen Kranken wurden in der Augenklinik der hiesigen Universität behandelt; in der zweiten Gruppe befinden sich 4 Japaner, 4 Diener des hiesigen hygienischen Institutes, 3 zur Familie des einen Dieners gehörige Personen, 4 Assistenzärzte in der Augenklinik und endlich 25 Patienten in derselben Augenklinik, welche nicht wegen Entzündungen, sondern wegen anderweitiger Erkrankungen, wie Refraktionsanomalien, Strabismus, Katarakt etc. in die Poliklinik gekommen waren.

Bei der Conjunctivitis catarrhalis habe ich meistens von frischen Fällen abgeimpft, da der Nachweis der etwa vorhandenen Mikroorganismen ja durch eine schon eingeleitete ärztliche Behandlung natürlich erschwert werden musste.

Bei der zweiten Gruppe habe ich Personen aus möglichst verschiedenen Berufen benutzt, weil der Keimgehalt des normalen Bindehautsackes sowohl nach Ort und Zeit, wie auch L. Bach[37]) bemerkt, als auch nach dem Einflusse der äusserlichen Lebensbedingungen u. s. w. Schwankungen unterliegen könnte.

Ich will dabei erwähnen, dass die Herren Privatdocent Dr. Schieck und Dr. Markus, Assistenten der hiesigen Augenklinik, unter diesem Gesichtspunkte jedes Mal die Auswahl der betreffenden Individuen für meine Untersuchungen bewerkstelligt hatten.

Das Sekret wurde dann stets mit einer sterilisierten Platinöse aus dem Bindehautsack je eines Auges unter Vermeidung der etwa an den Cilien oder in den Lidwinkeln klebenden Massen entnommen. Bei der gesunden Bindehaut habe ich mit einer sterilisierten Platinöse zweimal die Übergangsfalte des unteren Lides in der Richtung von innen nach aussen oder umgekehrt bestrichen und so eine geringe Menge Flüssigkeit erhalten.

Einige frühere Forscher hatten freilich bei ihren Untersuchungen an der normalen Bindehaut aus verschiedenen Teilen derselben das Material entnommen: doch konnten sie bei diesem Verfahren Unterschiede in der Art und Zahl der Keime nicht bemerken, und ich habe mich deshalb immer auf einen bestimmten Abschnitt beschränkt.

Das so gewonnene Material wurde nun stets sogleich auf drei Sorten von Nährböden, nämlich Bouillon, Agar und Blutserum verimpft. Besonderes Gewicht wurde dabei auf eine recht sorgfältige und deshalb stets von mir selbst kontrolierte Neutralisierung oder Alkalisierung der Substrate gelegt. Das Rinderblutserum (Traubenzuckerserum) wurde in der hier im Institut üblichen Weise angefertigt, d. h. nach der Erstarrung durch längere Erhitzung im Dampftopf bei 100° völlig sterilisiert.

Die geimpften Nährböden kamen dann in den Brütschrank bei 37° und wurden alle 24 Stunden einer genauen Besichtigung unterworfen.

Gewöhnlich konnte ich dann schon, sofern die Impfung überhaupt erfolgreich gewesen war, auf den festen Substraten die Entwicklung von Kolonien, in Bouillon beginnende Trübung beobachten. Indessen dauerte das doch auch nicht selten noch länger, bis zum zweiten oder dritten, ja selbst vierten Tage; war nach 5×24 Stunden kein Wachstum eingetreten, so wurden die betreffenden Röhrchen oder Platten beseitigt.

Die einzelnen Kolonien erfuhren nun natürlich eine ganz genaue Prüfung im ungefärbten und gefärbten Zu-

stande, dienten zur Abimpfung und Anfertigung weiterer Stich- und Strichkulturen u. s. f.

Zur Gewinnung der ersten Kulturen wandte ich meist die Verdünnung des Ausgangsmaterials, des Impfstoffs, auf der schrägen Oberfläche von 4—5 Agarröhrchen an; nicht selten wurden freilich auch Platten in Petri'schen Schälchen mit Gelatine oder Agar hergestellt.

Die Befunde.

Bei 40 Proben aus dem normalen Bindehautsacke wurden 38 mal (in 95%) Mikroorganismen gefunden, während sich die beiden übrigen Fälle als völlig keimfrei erwiesen.

Unter 60 Proben von Conjunctivitis catarrhalis simplex konnten bei 58 (— 96,6%) Mikroorganismen festgestellt werden, während auch hier bei zwei Kranken die geimpften Nährböden steril blieben.

Sowohl im gesunden wie im erkrankten Bindehautsack sind also die Bakterien ungemein häufige, indessen doch nicht ganz regelmässige und unvermeidliche Gäste, und man wird diesem Befunde um so eher auch allgemeinere Bedeutung beimessen können, als er sich mit den Ergebnissen früherer Forscher durchweg deckt.

So hat E. Fick[34]) 85 Augen von Siechenhausinsassen, unter den 49 gesund und 36 erkrankt waren, untersucht und bei jenen mikroskopisch bis auf 6 Fälle, bei diesen aber ausnahmslos Bakterien feststellen können. Derselbe Forscher untersuchte auch 50 gesunde Augen von Nichtpfründnern und fand hier nur 18 mal Mikroorganismen.

M. Gayet[38]) unterwarf die conjunctivitischen Sekrete von 102 Kranken einer Prüfung und erzielte 79 positive Resultate; es liessen sich also in 77,4% der Fälle Mikroorganismen nachweisen.

L. Bach[27]) untersuchte den Keimgehalt des normalen Bindehautsackes und erklärte auf Grund seiner Ermittelungen, dass Bakterien auch bei äusserlich vollständig normaler Beschaffenheit der Bindehaut in der Regel vorkommen und nachgewiesen werden können.

Dagegen will S. Lachowicz[30]) bei seinen Untersuchungen an 63 normalen Bindehautsäcken von 32 Personen bei 19 von diesen (31%) Keime gefunden haben, während die übrigen keimfrei sein sollten.

J. Gonin[25]) untersuchte 310 Fälle katarrhalischer Conjunctivitis und vermisste nur in 11 von diesen Mikroorganismen.

Wie man sieht, zeigen alle diese Untersuchungen gewisse Abweichungen untereinander, die indessen einer Erklärung unschwer zugänglich erscheinen.

Einmal wechselt der Keimgehalt des Conjunctivalsackes wohl in der That nach Ort und Zeit und sonstigen äusseren Bedingungen, und so hat auch ein und derselbe Beobachter das eine Mal in einem hohen, das andere in einem viel geringeren Procentsatz bei dem gleichen Material Keime nachweisen können.

Dann aber ist die von den einzelnen Forschern benutzte Methode, namentlich die Art der Nährböden, nicht überall die nämliche gewesen, und gerade dieses letztere Moment ist gewiss von grösster Bedeutung. Habe ich mich doch selbst davon überzeugen können, dass manche Mikroorganismen auf Blutserum oder Bouillon vortrefflich, auf Agar oder gar Gelatine dagegen nur sehr kümmerlich gediehen.

Was nun die von mir gefundenen Bakterienarten im einzelnen angeht, so konnte ich im Bindehautsack des gesunden Auges nachweisen:

1. Den Staphylokokkus pyogenes aureus und albus.
2. Den Streptokokkus pyogenes.
3. Eine andere Art von Streptokokken.
4. Den Pneumokokkus.

5. Eine Sarcina.
6. Einen Hefenpilz.
7. Den Heubacillus.
8. Den Pseudodiphtheriebacillus.
9. Eine Art von Bacillen, die dem Morax-Axenfeld'schen Diplobacillus ähnlich ist.

Diese Mikroorganismen wurden im einzelnen Falle entweder für sich allein oder auch nicht selten in Gesellschaft mit einander angetroffen.

Die Häufigkeit des Vorkommens für jeden einzelnen Mikroorganismus ergiebt sich aus nachstehender Tabelle:

Der Staphylokokkus pyogenes aureus und albus	31 mal	= 77,5 %.
Der Streptokokkus pyogenes	2 mal	= 5 %.
Der andere Streptokokkus	3 mal	= 7,5 %.
Der Pneumokokkus	4 mal	= 10 %.
Die Sarcina	4 mal	= 16 %.
Der Hefenpilz	1 mal	= 2,5 %.
Der Heubacillus	3 mal	= 7,5 %.
Der Pseudodiphtheriebacillus	19 mal	= 47,5 %.
Der Diplobacillus	2 mal	= 5 %.

Bei der Conjunctivitis catarrhalis simplex habe ich die folgenden Arten von Mikroorganismen nachgewiesen:

1. Den Staphylokokkus pyogenes aureus und albus.
2. Den Streptokokkus pyogenes.
3. Einen andern Streptokokkus.
4. Den Pneumokokkus.
5. Eine Sarcina.
6. Den Heubacillus.
7. Den Pseudodiphtheriebacillus.
8. Eine unbekannte und bisher nicht mit Sicherheit bestimmte Bacillenart.
9. Den Bacillus mucosus capsulatus.

Nur selten wurde dabei das eine oder andere von diesen Bakterien für sich allein, in Reinkultur, festgestellt; fast immer kamen sie vielmehr zu zweien oder mehreren mit einander vereinigt vor.

Die Häufigkeit des Vorkommens ergiebt sich wieder aus folgender Übersicht:

Der Staphylokokkus pyogenes aureus u. albus 30 mal = 65 %.
Der Streptokokkus pyogenes . . . . . 3 mal = 5 %.
Der andere Streptokokkus . . . . . 4 mal = 6,6 %.
Der Pneumokokkus . . . . . 6 mal = 10 %.
Die Sarcina . . . . . 6 mal = 10 %.
Der Heubacillus . . . . . 10 mal = 16,6 %.
Der Pseudodiphteriebacillus . . . . . 33 mal = 55 %.
Die unbekannte Bacillenart . . . . . 1 mal = 1,6 %.
Der Bacillus mucosus capsulatus . . . . 4 mal = 6,6 %.

Vergleicht man nun die beiden vorstehenden Tabellen mit einander, so erhellt daraus ohne Weiteres, dass sich dort wie hier, bei der einen wie bei der anderen Gelegenheit, dieselben Mikroorganismen und fast in dem nämlichen Procentsatz finden. Nur fehlen bei der Conjunctivitis catarrhalis der Hefenpilz und der Diplobacillus, die auf der gesunden Bindehaut ein- bezw. zweimal angetroffen worden waren, umgekehrt wurden auf der letzteren der Bacillus mucosus capsulatus und der unbestimmte Bacillus vermisst, denen wir dort 4 bezw. 1 mal begegnet waren.

An der Spitze stehen in beiden Reihen der Staphylokokkus und der Pseudodiphteriebacillus; auch der Pneumokokkus ist nicht ganz selten.

Was die Identificierung der gefundenen Mikrooganismen im einzelnen Falle angeht, so geschah sie in der üblichen Weise mit Hilfe der ungefärbten und gefärbten Präparate, der Kultur und auch der Übertragung auf Tiere. Für letzteren Zweck wurde aus naheliegenden Gründen die Verimpfung in den Augenbindehautsack herangezogen, und zwar an thunlichst jungen Kaninchen. Wenn in den nächsten 3×24 Stunden keine Krankheitserscheinungen eingetreten waren, so galt der Versuch als negativ ausgefallen.

Wenden wir uns nun den einzelnen von uns gefundenen Arten noch etwas genauer zu.

a) Die Staphylokokken.

Der Staphglokokkus pyogenes aureus und albus wurden, wie erwähnt, sowohl in dem normalen Bindehautsack als auch in dem Sekrete der gewöhnlichen Conjunctivitis catarrhalis sehr häufig nachgewiesen. Es stimmt dieser Befund mit den Ergebnissen der meisten früheren Forscher vollständig überein. Dagegen gehen die Ansichten über die ursächliche Bedeutung dieses Mikroorganismus für die Entstehung der Bindehautentzündung, wie schon oben angedeutet, noch weit auseinander.

Gayet[38]), der ihn bei der Bindehautentzündung häufig angetroffen, wollte ihm auch eine ätiologische Rolle zuschreiben.

Die einschlägigen Befunde und Anschauungen von Morax sind oben schon erwähnt worden.

E. Kaufmann[39]) beobachtete im letzten Jahre einen Fall von pseudomembranöser Conjunctivitis, welche durch den Staphylokokkus albus verursacht war.

Dagegen sagt Uhthoff[3]): „Von den Staphylokokken, welche sich häufig im normalen Conjunctivalsack finden, ist es nicht sichergestellt, ob sie wirklich allein Erreger von Bindehautentzündung sein können."

Mit diesem vorsichtigen und zurückhaltenden Urteil stimmen auch die Ergebnisse meiner Tierversuche insofern überein, als es mir niemals gelungen ist, durch Übertragung auf die Conjunctiva des Kaninchens hier eine eitrige Entzündung oder nur überhaupt irgend welche krankhaften Erscheinungen hervorzurufen. Angesichts dieses regelmässigen Misserfolges drängte sich mir sogar wiederholentlich die Frage auf, ob die hier gefundenen Mikroorganismen trotz ihrer morphologischen und kulturellen Übereinstimmung mit den echten Staphylokokken der Eiterung wirklich identisch, oder nicht etwa nur verwandte und unschädliche oder weniger virulente Arten seien.

b) Der Streptokokkus pyogenes.

Der Streptokokkus pyogenes fand sich weder bei der Conjunctivitis catarrhalis noch in dem normalen Bindehautsack häufiger vor und wurde bei ersterer Gelegenheit unter 60 Fällen 3 mal, bei der zweiten unter 40 Fällen nur 2 mal angetroffen. Es stimmt auch dies wieder mit den Ermittelungen der früheren Beobachter gut überein.

So hat E. Fick[34]) in 49 (erste Reihe seiner Untersuchungen) und 50 (zweite Gruppe) Proben von gesunden Bindehautsäcken diese Mikroorganismen überhaupt nicht, im pathologisch veränderten Bindehautsack aber unter 36 Fällen nur 2 mal nachgewiesen.

S. Lachowicz[30]) fand sie bei 63 gesunden Augen nur einmal.

Dagegen haben in neuerer Zeit einige Forscher gerade den Streptokokkus in vielen Fällen von endemischer Bindehautentzündung konstatiert und ihn deshalb sogar als Erreger dieser Krankheit angesprochen.

Meine Versuche an Kaninchenaugen mit dem von mir gefundenen Streptokokkus hatten stets ein negatives Ergebnis. Indessen wird man natürlich aus dem Resultate am Tier für die Verhältnisse beim Menschen immer nur bedingte und vorsichtige Schlüsse ziehen dürfen.

c) Ein anderer (vom Streptokokkus pyogenes verschiedener) Streptokokkus.

Im Sekrete der Conjunctivitis catarrhalis simplex 4 mal, im normalen Bindehautsacke 3 mal habe ich einen Streptokokkus beobachtet, der vom gewöhnlichen Streptokokkus deutlich verschieden war. Morphologisch steht er den Fränkel'schen Pneumokokken sehr nahe; seine einzelnen Glieder sind etwas in die Länge gestreckt und an beiden Enden lanzenförmig zugespitzt; ausserdem tritt er auch mit Vorliebe zu zweien als Diplokokkus auf. Er ist unbeweglich und nach Gram färbbar.

In der Bouillonkultur entsteht eine leichte diffuse Trübung, an der Wand und auf dem Boden des Reagenzröhrchens bildet sich ein Niederschlag von grauweisser Farbe, der aus schönen, langen Ketten zusammengesetzt ist.

Bei der Strichkultur auf schrägem Agar entwickeln sich kleine, rundliche, durchscheinende, feinsten Tautröpfchen vergleichbare Kolonien, welche dauernd von einander isoliert bleiben. Das Gleiche ist der Fall bei der Züchtung auf schräg erstarrtem Blutserum.

Übertragungen mit der frischen Kultur, subkutane Verimpfungen auf Mäuse hatten keinen Erfolg oder liessen doch nur insofern eine gewisse Wirkung erkennen, als an der Infektionsstelle nicht selten eine leichte örtliche Entzündung mit späterem Ausfall der Haare eintrat. Ganz ohne greifbares Resultat blieb die Einführung in den Augenbindehautsack des Kaninchens.

d) Der Pneumokokkus.

Der Fraenkel-Weichselbaum'sche Pneumokokkus wurde bei meinen Untersuchungen im Sekret der gewöhnlichen Conjunctivitis catarrhalis 6 mal (10%), im normalen Bindehautsack 4 mal (10%) getroffen.

Dieser Diplokokkus ist in neuerer Zeit von Cuénod,[15]) Th. Axenfeld[16]), H. Gifford[18]), Adler und Weichselbaum[19]), Hauenschild[20]), Veasey[21]), Junius[22]) u. A. bei der Bindehautentzündung gefunden und als einer der Erreger dieser Krankheit bezeichnet worden, während Andere gerade sein häufiges Vorkommen im normalen Bindehautsack hervorgehoben haben.

Das gilt z. B. von E. Gasparrini[32]), der bei der bakteriologischen Prüfung von 100 gesunden Augen Studierender im Bindehautsacke den Fraenkel-Weichselbaum'schen Pneumokokkus zuerst sehr häufig (in 80% der Fälle) beobachtet hat.

Bestätigt wurden diese Ergebnisse in vollem Umfange von Basso, während L. Bach, der 1897 seine Erfahrungen über den Fraenkel'schen Diplokokkus pneumoniae mitteilte, ihn keineswegs mit der gleichen Häufigkeit, wie E. Gasparrini und Basso[46]), und nie in Reinkultur nachzuweisen vermochte. Er betont aber diesem Widerspruch gegenüber, dass der Keimgehalt des Bindehautsackes nach Ort und Zeit natürlich starken Schwankungen unterliegen wird und muss. Auch hielt er es nicht für ausgeschlossen, dass milde Formen der Conjunctivitis catarrhalis durch eben diese Mikroorganismen erzeugt werden können.

Oertzen[33]) hat bei seinen Untersuchungen den Pneumokokkus im normalen Bindehautsack relativ selten, und zwar nur in etwa 4 % der Fälle, angetroffen. Er bemerkt jedoch, dass diese Zahl natürlich auf absolute Genauigkeit keinen Anspruch erheben und bei weiteren Untersuchungen höher oder niedriger ausfallen könne.

Den Ergebnissen der letzten beiden Forscher steht, was die Häufigkeit des Nachweises angeht, auch das Resultat meiner Beobachtungen nahe. Im Übrigen sei im Hinblick auf manche frühere Befunde von weiteren Einzelheiten nur noch bemerkt, dass mein Pneumokokkus im Gegensatz zu den Mitteilungen von H. Gifford[18]), der nur wenige lanzenförmige Glieder in seinen Präparaten konstatiert haben wollte, eine deutliche Lancettgestalt zeigte.

Was die pathogene Wirkung betrifft, so hatte Axenfeld[16]) seinen bei der epidemischen Bindehautentzündung isolierten Pneumokokkus nur von geringer Virulenz gefunden. Eine Übertragnng der Kulturen oder auch frischer Sekretflocken der Pneumokokkusconjunctivitis in den Augenbindehautsack der Versuchstiere blieb ohne Resultat, und Axenfeld vertritt daher auch die Meinung, dass es zur Entwicklung der Krankheit noch eines besondern, begünstigenden Faktors, einer bestimmten Disposition, bedürfe.

Ebenso wenig wie die Versuche von Axenfeld führten die ähnlichen Experimente vom Gifford zum Ziel; erst

als er anaërobe, nach Buchner auf Serumagar gezüchtete Kulturen verwandte, gelang es ihm, einen experimentellen Bindehautkatarrh zu erzeugen, und auch die Übertragung des frischen Sekrets vom kranken Auge selbst lieferte bei ihm und einem Assistenten ein positives Resultat: es entstand beide Male nach 24 Stunden eine relativ milde und rasch verlaufende Pneumokokkenconjunctivitis.

Bei meinen Versuchen erhielt ich folgende Resultate: Spritzte man mit $^1/_2$ ccm einer 24 stündigen Bouillonkultur weissen Mäusen in das Unterhautzellgewebe, so gingen die Tiere nach 1 bis 2 mal 24 Stunden stets zu Grunde, und im Blute wie in allen inneren Organen fanden sich reiche Mengen der mit einer Kapsel versehenen Diplokokken. Dagegen führte die Verimpfung der Kokken in den unversehrten oder selbst in den vorher leicht verletzten Augenbindehautsack in keinem Falle zu einem positiven Ergebnis.

e) Die Sarcina. f) Der Hefenpilz. g) Der Heubacillus.

Die hier verzeichneten Mikroorganismen, die ich des öfteren (vgl. Tabelle) im normalen und erkrankten Bindehautsack nachweisen konnte, sind auch von früheren Forschern unter den gleichen Verhältnissen wiederholentlich beobachtet worden. Da es sich augenscheinlich um harmlose Saprophyten und zufällige Bewohner der Conjunctiva handelt, habe ich von einer genaueren Prüfung derselben abgesehen.

h) Der Pseudodiphteriebacillus.

Pseudodiphteriebacillen wurden bei meinen Untersuchungen sowohl im Sekrete der Conjunctivitis catarrhalis als auch auf der normalen Bindehaut sehr häufig gefunden

und sind wohl als geradezu regelmässige Insassen des Augenbindehautsackes anzusehen.

Seit Raymond und Colomiatti[40]) 1881 zuerst bei der Xerose eigentümliche Bacillen beschrieben, Kuschbert und Neisser 1884 die nämlichen Mikroorganismen festgestellt und nunmehr auch gezüchtet hatten, haben sich sehr zahlreiche Forscher mit diesen, nach ihren morphologischen und kulturellen Merkmalen in die Gruppe der Diphtheriebacillen gehörigen und deshalb auch als „Pseudodiphtheriebacillen" bezeichneten Stäbchen beschäftigt und namentlich ihr Verhältnis zu den echten Löffler'schen Diphtherie-Erregern behandelt. Auch nur die wichtigsten einschlägigen Arbeiten zu erwähnen und zu besprechen, würde an dieser Stelle zu weit führen und erweist sich wohl auch als überflüssig. Es genügt, darauf hinzuweisen, dass die überwiegende Mehrheit der Sachverständigen heute Diphtheriebacillen und Pseudodiphtheriebacillen als zwei zwar verwandte, aber doch deutlich und dauernd verschiedene Arten betrachtet und unter den letzteren wieder mehrere Unterabteilungen macht, als deren wichtigste die beiden durch den Xerosebacillus einerseits, den Löffler'schen Pseudobacillus andererseits vertretenen Gruppen angesehen werden können.

Auch meine Untersuchungen führten zu diesem gleichen Resultat und liessen die Differenzen zwischen der ersten und der zweiten Gruppe von Pseudodiphtheriebacillen deutlich hervortreten. In der einen erscheinen die meisten Exemplare als sehr kleine Bacillen mit abgerundeten Enden, von denen das eine meist etwas verdickt und angeschwollen ist. Entweder liegen sie isoliert oder aber in parallelen Reihen neben einander. Sie färben sich leicht mit den gewöhnlichen Farblösungen, besonders gut mit dem Löffler'schen Methylenblau, und zeigen dann oft einen körnigen Protoplasmainhalt.

In Bouillon tritt keine diffuse Trübung ein, sondern es bildet sich ein feiner, staubähnlicher Niederschlag von

grauweisser Farbe, der sich beim Schütteln des Reagenzglases leicht erhebt und alsdann wieder langsam niedersinkt. Auf schräg erstarrtem Agar entwickeln sich zahlreiche kleine, isolierte, kaum erhabene Kolonien von grauweisser Farbe, die nicht zusammenfliessen. Auf Blutserum entstehen längs des Striches der Platinöse feine tautropfenähnliche Kolonien.

Die Stäbchen der zweiten Art sind kürzer, dicker und plumper; sie treten wie die der ersten isoliert oder in parallelen, „staketenähnlichen“ Reihen liegend auf. Das färberische Verhalten ist das gleiche wie dort; auch keulenförmige Exemplare sind nicht selten.

Beträchtliche Unterschiede zeigen aber die kulturellen Eigenschaften. Die Bouillon z. B. ist schon nach 24 stündiger Aufbewahrung im Brütschrank deutlich getrübt und lässt einen Niederschlag erkennen, der natürlich in den nächsteu Tagen noch reichlicher wird und eine schmutzig-weisse Farbe annimmt. Auf schräg erstarrtem Agar entwickeln sich punktförmige Kolonien von grauweisser Farbe, die bald mit einander verschmelzen und einen dicken, zusammenhängenden Rasen bilden. Auf Blutserum sind die Verhältnisse ganz ähnliche; eine Verflüssigung dieses Nährbodens tritt nicht ein.

Erwähnenswert scheint mir noch, dass beide Arten in jungen, bei weniger als 36° gewachsenen Serumkulturen nach meinen Beobachtungen bei der bekannten Neisser'schen Polfärbung keine Polkörnchen lieferten; nur in einem einzigen Falle fanden sich in einigen wenigen Schälchen spärliche derartige Einflüsse.

Die fehlende oder vorhandene Säurebildung in Fleischbrühe bezw. überhaupt die Veränderung der Reaction dieses Nährbodens dagegen erwies sich als weniger zuverlässiges diagnostisches Hilfsmittel, insofern als zwar meist ein solcher Einfluss vermisst wurde, zuweilen aber doch eine Abweichung nach der einen oder anderen Seite Statt hatte.

Was meine Beobachtungen bezüglich der Pathogenität der Pseudodiphtheriebacillen anlangt, so rief in der Regel die Verimpfung frischer Kulturen in das Unterhautzellgewebe von Meerschweinchen eine örtliche Schwellung an der Infektionsstelle und vorübergehenden Mangel an Fresslust hervor, blieb aber auf diese Wirkung beschränkt. — Die Einführung in den Bindehautsack hatte stets ein negatives Resultat.

Am menschlichen Auge will dagegen mit Bakterien, die höchst wahrscheinlich in die Klasse der Pseudodiphtheriebacillen gehären, Gelpke[12]) greifbare Ergebnisse erreicht haben. Er fand 1897 bei dem akuten epidemischen Schwellungskatarrh in den meisten Fällen einen „Bacillus septatus" und konnte mit ihm bei Verimpfung auf die menschliche Bindehaut unter 7 Fällen 4 positive Resultate erreichen.

Doch sagt Axenfeld[11]) hierzu Folgendes: „Diese Bacillen gehören nach ihrem kulturellen Verhalten und ihrer Morphologie zu der Gruppe der Pseudodiphtherie- oder Xerosebacillen. Da solche Bacillen als unschädliche Schmarotzer ausserordentlich häufig sich im Conjunctivalsack finden, viel häufiger noch, als Gelpke angiebt, sowohl bei Erkrankungen verschiedenster Art als auch bei Gesunden — bei letzteren nach meinen Erfahrungen in über der Hälfte der Fälle — so muss ihre ätiologische Bedeutung besonders vorsichtig geprüft werden. Die positiven Impfergebnisse Gelpke's beim Menschen sind aber insofern nicht ganz eindeutig, als die drei geimpften Personen schon vorher an Conjunctivitis litten, welche sich nach der Instillation nur steigerte."

i) Ein bisher nicht bestimmter Bacillus aus dem Sekrete der Conjunctivitis catarrhalis simplex.

Dieser Bacillus wurde aus dem Sekrete der Conjunctivitis catarrhalis simplex, und zwar ein einziges Mal, ge-

wonnen. Es handelte sich um schmale Stäbchen mit abgerundeten Enden, die deutliche Eigenbewegungen zeigten, und bei denen eine Sporenbildung nicht zu beobachten war. Mit den gewöhnlichen wässerigen Farblösungen färbten sie sich sehr gut, dagegen waren sie der Gram'schen Färbung nicht zugänglich.

Sie wachsen sowohl bei Zimmertemperatur als auch bei Brütwärme und gedeihen in Bouillon mit gleichmässiger starker Trübung, in der Gelatine mit Verflüssigung des Nährbodens, auf Agar mit Erzeugung eines grauweissen Belags, auf Kartoffeln mit Produktion eines zarten Rasens u. s. f.

Über pathogene Eigenschaften verfügen sie nicht.

k) Ein zweiter nicht genauer bestimmter Bacillus.

Ohne Zweifel nahe verwandt mit dem Bacillus mucosus capsulatus ist ein weiterer Bacillus, dem ich zweimal im normalen Bindehautsacke begegnete; immerhin unterscheidet er sich wesentlich von dem genannten Mikroorganismus durch das Fehlen einer Kapsel und den Mangel einer pathogenen Wirkung.

Es handelt sich um ein kurzes, plumpes, unbewegliches Stäbchen, das vereinzelt oder zu zweien, selten auch in längeren Kettenverbänden auftritt, keine Sporenbildung zeigt, mit den gewöhnlichen wässerigen Farblösungen leicht färbbar ist, nach Gram dagegen entfärbt wird.

Der Bacillus wächst bei Zimmertemperatur sowohl als auch bei Brütwärme, und zwar bildet er in Fleischbrühe eine starke, gleichmässige Trübung und ein reichliches Sediment, auf Agar, Blutserum und auf der Kartoffel einen dicken, schleimigen, grauweissen Rasen. Auf der Gelatineplatte entwickeln sich kleine grauweisse Kolonien, die sich nach und nach kugelig über die Umgebung hervorwölben.

Alle Versuche zur Feststellung eventuell vorhandener pathogener Eigenschaften für Tiere (Mäuse, Meerschweinchen) hatten ein negatives Resultat.

l) Der Bacillus mucosus capsulatus.

Dieser Bacillus wurde im Laufe meiner Untersuchungen 4 mal im Sekrete der Conjunctivitis catarrhalis angetroffen.

Soweit ich die einschlägige Litteratur zu übersehen vermag, liegen bisher nur zwei andere Beobachtungen über das Vorkommen des gleichen Mikroorganismus vor, nämlich die Mitteilung von Loeb[43]) über einen Fall von Keratomalacia infantum und eine von Etienne[44]), die sein Auftreten bei der Dacryocystitis und beim Ulcus corneae beschreibt.

Was seine morphologischen Eigenschaften anlangt, so repräsentiert er ein kurzes, plumpes, dickes Stäbchen mit abgerundeten Enden, oft von so geringer Länge, dass er einem Kokkus gleicht, oft auch 2 bis 3 mal so lang als breit. Meist tritt er vereinzelt, oft aber auch zu zweien oder sogar zu längeren Fäden vereint auf. Eigenbewegungen sind nicht vorhanden; er ermangelt der Fähigkeit Sporen zu bilden.

Sein Verhalten gegenüber den verschiedenen Färbungsmethoden deckt sich mit dem des vorigen. In Ausstrichpräparaten aus dem Blut und Gewebesaft der Tiere zeigt er stets eine sehr schöne und deutliche Kapsel. Dagegen glückte es mir trotz aller Mühe und Anwendung der verschiedensten Verfahren nicht, auch in Präparaten aus den künstlichen Kulturen das gleiche Gebilde nachzuweisen. Der konstante Befund einer Kapsel beim Nachweis im Blut oder Gewebe unterscheidet den Bacillus mucosus capsulatus mit Sicherheit von dem oben ausführlicher besprochenen Morax-Axenfeld'schen Diplobacillus; dazu kommt als weiteres zuverlässiges differentialdiagnostisches Moment das kulturelle Verhalten der beiden Bakterienarten. Während

nämlich die von Morax und Axenfeld gefundenen Stäbchen auf den gewöhnlichen Nährböden überhaupt kein Wachstum zeigen, gedeiht dieser Kapselbacillus auf allen unseren künstlichen Nährböden bei Zimmer- wie bei Brüttemperatur in üppiger Weise.

In Bouillon zeigt sich bereits nach 24 Stunden bei 37° eine deutliche, gleichmässige Trübung, es bildet sich weiter ein dicker, grauweisser Bodensatz, der unter fortschreitender Klärung der Flüssigkeit an Umfang mehr und mehr zunimmt. Auf schrägem Agar entsteht ein üppiger, grauweisser, feuchtglänzender, schleimiger Rasen von mehr oder weniger fadenziehender Beschaffenheit. Die Agarstichkultur stellt sich als bräunlich-weisse Wucherung längs des Stichkanals mit unregelmässigen Rändern dar; an der Oberfläche beobachtet man eine flachgewölbte glänzende Auflagerung von schleimiger Konsistenz. Ganz ähnlich ist das Wachstum auf Blutserum. — Auf Gelatineplatten erscheinen ganz feine kreisrunde, scharfrandige Kolonien von weisslicher Färbung. Im Gelatinestich entwickelt sich längs des ganzen Kanals eine grauweisse, bandförmige Kultur mit unregelmässig gezacktem Rande, die aus zahlreichen einzelnen, kleinen Körnchen zusammengesetzt ist. An der Oberfläche des Nährbodens wird eine grauweisse, leicht erhabene, feuchtglänzende Auflagerung von schleimiger Beschaffenheit und unregelmässiger Gestalt gebildet, die nur wenig an Umfang zunimmt. Ein eigentlicher „Nagelkopf“ zeigt sich nicht. Weder Verflüssigung noch Verfärbung des Nährbodens noch auch Gasbildung haben statt. — Bei der Schüttelkultur in hohen Schichten von Gelatine findet das Wachstum gleichmässig in allen Teilen statt; wir haben also einen fakultativ aëroben oder anaëroben Mikroorganismus vor uns.

Auf Kartoffeln erscheint nach 24 Stunden bei Brütwärme ein gelbweisser, dicker, über die Umgebung hervorragender Rasen von fadenziehender Beschaffenheit, der allmählich die ganze Fläche überzieht.

Bemerkt sei noch, dass die Entwickelung der Kolonien auf sauren Substraten mit der gleichen Schnelligkeit vor sich geht wie auf neutralen oder leicht alkalischen.

Bei der Übertragung auf Tiere trat alsbald eine deutliche und ziemlich starke pathogene Wirkung für Mäuse hervor: Spritzt man ihnen $^1/_4$ bis $^1/_2$ ccm einer frischen Bouillonkultur in das Unterhautzellgewebe, so machen sich schon nach kurzer Zeit die ersten Krankheitserscheinungen bemerkbar. Die Tiere verlieren die Fresslust, sitzen mit gesträubten Haaren, gekrümmtem Rücken, leicht verklebten Augen da und zeigen meist auch eine verlangsamte Atmung. Nach 2 bis 3 mal 24 Stunden erfolgt der Tod. Bei der Sektion nimmt man zunächst eine leichte Verklebung an der Infektionsstelle und weiterhin ein ausgedehntes hämorrhagisches Oedem des benachbarten Gewebes wahr. Nicht selten sind die Lymphdrüsen in den Achselhöhlen und in den Schenkelbeugen gerötet und stark geschwollen; in einem Falle erreichten sie beispielsweise mehr als Erbsengrösse. In der Bauchhöhle finden sich geringe Mengen einer gelblichen, fadenziehenden Flüssigkeit; die Därme sind blass, Leber, Milz, Nieren sind blutreich, dunkelrot und verdickt. — Im Blute und in den inneren Organen (im Herzen, in den Lungen, den Lymphdrüsen, den Exsudaten der Brust- und Bauchhöhle) lassen sich die Bacillen in ausserordentlich reichlicher Zahl und mit deutlichen Kapseln versehen nachweisen.

Für Meerschweinchen ist die Virulenz eine etwas geringere als für Mäuse, aber doch immerhin deutlich vorhanden. Meine hierher gehörigen Versuche führten zu folgenden Ergebnissen: Im ersten Falle starb das Tier $3^1/_2$ Tag nach subkutaner Einspritzung von 1 ccm einer frischen Bouillonkultur. Im zweiten Falle führte die Injektion in das Unterhautzellgewebe nicht zum Tode, dieser trat vielmehr erst nach wiederholter Einverleibung in die Bauchhöhle ein. Der Sektionsbefund bei diesen beiden Tieren stimmte mit den bei Mäusen erhobenen fast völlig

überein. In zwei anderen Fällen blieb dagegen die Impfung — sowohl die subkutane als auch die intraperitoneale — ohne Ergebnis. Augenscheinlich war hier schon eine gewisse Abschwächung der Kultur eingetreten, von der man freilich Mäusen gegenüber nichts bemerken konnte.

Bei einem Kaninchen erwies sich der Bacillus als ganz unschädlich, obwohl ich dem Tiere 2 ccm 24 stündiger Kulturen in die Bauchhöhle gespritzt hatte.

Bei Verimpfung in den Bindehautsack des Kaninchens machte sich ein Einfluss erst geltend nach vorausgegangener Verletzung der Conjunctiva: Am nächsten Tage zeigten sich dann leichte katarrhalische Erscheinungen, die nach etwa 2×24 Stunden wieder verschwunden waren, während sie auf dem gleichfalls verletzten, aber nicht inficierten Kontrollauge überhaupt fehlten.

Wirft man nach alledem nun die Frage auf, ob der Bacillus mucosus capsulatus in denjenigen Fällen von Conjunctivitis catarrhalis simplex, in denen wir ihn nachgewiesen, auch der Erreger dieser Erkrankung gewesen sei oder nicht, so ist einmal hervorzuheben, dass er dort als der einzige Mikroorganismus, in Reinkultur, gefunden worden ist und sich also schon deshalb als wahrscheinliche Ursache des Leidens dokumentiert. Aber auch nach den sonstigen Eigenschaften der in diese Gruppe gehörigen Bakterienarten, die unter den verschiedensten Verhältnissen, auf den verschiedensten Gebieten entzündliche und eiterige Processe hervorzurufen vermögen, wird man hieran nicht zu zweifeln brauchen. So sei nur an die Befunde von Kapselbacillen bei Ozaena, Rhinosklerom, ferner bei Cystitis und Nephritis, bei eitriger Rhinitis, dann aber vor allem auch bei der Pneumonie erinnert. Genauer auf die einschlägige Litteratur einzugehen, ist an dieser Stelle nicht statthaft, es sei in dieser Beziehung auf die Arbeit von Wilde[45]) verwiesen.

Allerdings handelt es sich dabei, wie oben schon angedeutet, um Wirkungen verschiedener Mikroorganismen,

die nur durch enge verwandtschaftliche Beziehungen miteinander verknüpft sind, gewissermassen eine grosse Familie bilden, und man würde also zunächst festzustellen haben, wie sich der von mir gefundene Bacillus des genaueren charakterisiert. Vergleicht man ihn zu diesem Zwecke mit dem von Loeb gefundenen und ebenfalls im Auge, bei Keratomalacia infantum, nachgewiesenen Bacillus und andererseits auch mit dem von Thost, Weber, Hayek, Loewenberg, Abel bei der Ozaena und später auch bei Thränensackleiden beobachteten, so ergiebt sich Folgendes:

Name	Wachstum			Geru de Kult
	auf Agar,	im Gelatinestich	auf Kartoffel	
Kapselbacillus von Loeb	als grauweisser, leicht schleimiger Belag: zuerst deutlich fadenziehend, später nicht mehr. Im Kondensationswasser bildet sich eine graue Wolke.	oberflächlich als leicht knopfförmige, grauweisse Masse. Keine Verfärbung der Gelatine.	in Gestalt eines n. leicht feuchten od. mehr rahmigen, hellbräunlichen, fadenziehenden Belages.	unan nehme rue
Ozaenabacillus von Abel.	als üppige, grauweisse, zähschleim. Auflagerung, die allmähl. der Schwere folgend zum grössten Teil auf den Grund des Reagenzglases hinabsinkt . . wächst am üppigsten bei etwa 37°, doch auch bei Zimmertemperat. verhältnismässig schnell; bei Temperaturen unter 12° kein Wachstum mehr.	oberflächlich als dicke Schleimauflagerung, welche sich über d. ganze Oberfläche der Gelatine ausdehnt. Ältere Kulturen zeigen in der Regel eine ganz geringe diffuse weissliche Trübung der Gelatine. Niemals Braunfärbung des Nährbodens, manchmal eine geringe Bräunung der eintrocknenden Bacillenmassen beobachtet.	als üppiger, rahmartiger Belag, dessen Farbe der des Nährbodens sehr ähnlich ist.	häufig gene aroma (ähn dem Ma nien stink
Bacillus mucosus capsulatus (von mir gefunden).	als üppiger, grauweisser, schleimiger Überzug, der fadenziehende Beschaffenheit hat und nur mässig prominiert. Im Kondensationswasser bilden sich grauweisse Flöckchen.	oberflächlich als grauweisse, feuchtglänzende Auflagerung von schleimiger Konsistenz und unregelmässiger Form. Diese Auflagerung breitet sich bei späterem Wachstum nur wenig an der Oberfläche aus.	als hellgelblicher prominenter Belag von fadenziehender Beschaffenheit.	geru

ildung	Luft-bedürfnis	Kapselbildung	Virulenz gegenüber		
			weissen Mäusen	Meerschweinchen	Kaninchen
n der elatine 3Tagen.	fakultat. anaërob.	Im Blute und Organsafte des Tierkörpers.	ausnahmslos nach subkutaner Impfung am 3. od. 4. Tage getötet.	gegen subkutane Impfung refraktär; nach intraperitonealer Injektion positiv.	refraktär
Kartoffel als, in u. Ge- e nur in ringem e beob- chtet.	desgl.	meistenteils beobachtet bei den im Körper gewachsenen Bacillen; in Kulturen nur noch in der ersten und zweiten Generation gelegentlich an einzelnen Exemplaren, späterhin nicht mehr; höchstens noch in Milchkulturen.	desgl. (in 1—4 Tagen).	desgl.	desgl.
allen rböden t beob- chtet.	desgl.	im Blute und Organsaft des Tierkörpers ausnahmslos; in künstlichen Kulturen nicht beobachtet.	desgl. (am 3. bis 4. Tage)	nach subkutaner Impfung 1mal nach intraperitonealer Injektion 1mal positiv; i. den übrigen Fällen negativ.	desgl.

Wenn ich nun zum Schlusse die Ergebnisse meiner Untersuchungen noch einmal kurz zusammenfasse, so kann ich auf Grund der erhaltenen Resultate Folgendes behaupten:

1) Bei der sogenannten Conjunctivitis catarrhalis simplex wurden fast immer Bakterien im Bindehautsack angetroffen, meist sogar in reichlicherer Zahl.

2) Unter ihnen traten am häufigsten auf die Staphylokokken; indessen wird gerade für diese Art eine ursächliche Bedeutung für die Entstehung des Leidens zweifelhaft, insofern als sie auch im gesunden Conjunctivalsack fast mit der gleichen Häufigkeit angetroffen wird.

3) Das Nämliche gilt für die Pseudodiphtheriebacillen, die wohl als ständige Bewohner der menschlichen Bindehaut, wie übrigens auch der Schleimhäute des Rachens u. s. f., betrachtet werden können.

4) Weniger oft schon, als den bisher genannten Mikroorganismen, begegnete man den Streptokokken und den Pneumokokken. Auch sie finden sich in etwa demselben Procentsatz, wie auf der kranken, auf der gesunden Conjunctiva, und ihre ätiologische Rolle muss daher zunächst noch fraglich bleiben. Indessen wird man doch andererseits nicht vergessen dürfen, dass auch viele andere Krankheitserreger unter normalen Verhältnissen angetroffen werden, und dass oft neben dem Eindringen des Krankheitserregers noch ein weiterer Faktor zur Erzeugung des pathologischen Processes nötig ist, eine bestimmte Disposition.

5) Dem Bacillus mucosus capsulatus, den man in einigen Fällen von Conjunctivitis catarrhalis simplex, dagegen bei meinen Untersuchungen keinmal auf der gesunden Bindehaut antraf, kommt wahrscheinlich eine ätiologische Bedeutung zu.

Litteratur.

1) R. Koch. Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamt. Bd III p. 19.

2) J. E. Weeks. The bacillus of acute Conjunctival catarrh or „Pink-eye." Orig.: (Archiv of ophthalmology vol. XV. 1886. No. 4). Ref.: Centralblatt für Bakteriologie. 1887. Bd I. p. 263.

3) Uhthoff. Über die neueren Fortschritte der Bakteriologie auf dem Gebiete der Conjunctivitis und Keratitis des Menschen. (Sammlung zwangloser Abhandlungen aus dem Gebiete der Augenheilkunde 1898. Bd. II. Heft 5 p. 17.)

4) Kartulis. Zur Ätiologie der ägyptischen catarrhalischen Conjunctivitis. Centralblatt für Bakteriologie 1887. Bd. I. p. 289.

5) Wilbrandt, Saenger und Staelin. Untersuchungen über eine Conjunctivitisepidemie. (Jahrbücher der Hamburger Staatskrankenanstalten. Bd. III. Jahrg. 1891/92 p. 473—499.)

6) Morax und Beach. Die Bakteriologie der verschiedenen Arten von Conjunctivitis im Allgemeinen und der akuten kontagiösen Conjunctivitis im Besonderen. Ausf. Ref.: Archiv f. Augenheilkunde 1896. Bd. XXXIII.

7) L. Kamen. Zur Ätiologie der epidemischen Bindehautentzündung. (Centralbl. f. Bakteriol. 1899. Bd. XXV p. 401.)

8) I. Rymowitsch. Zur Atiologie des akuten infektiösen Bindehautcatarrhs in Kasan. VII. Congress russischer Ärzte in Kasan. (Wratsch XX, p. 638).

Ref.: Jahresbericht f. Ophthalmol. 1900 1. Hälfte p. 286.

9) R. Hoffmann. Vorkommen und Bedeutung des Kock-Weeks'schen Bacillus. (Zeitschrift für Hygiene 1900. Bd. XXXII).

10) Morax. Note sur un diplobacille pathogène pour la conjunctivite humaine. Annales de l'Institut Pasteur. 1896. No. VI.

Ref.: (Centralblatt für Bakteriologie 1896. Bd. XX, p. 599).

11) Th. Axenfeld. Über die chronische Diplobacillen-conjunctivitis. Centralblatt für Bakteriologie. 1897 Bd. XXI, p. 1.

12) Sweet. Diplobacillus of chronic catarrhal conjunctivitis. College of Physic of Philadelphia. Ophthalm. Record. 1900 p. 87.

13) A. Bietti. Osservazioni cliniche e bakteriologische sulla conjunctivite cronica da Diplobacillo.

Ref.: (Jahresbericht über die Leistungen und Fortschritte auf dem Gebiete der Ophthalm. 1900. 1. Hälfte p. 304.)

14) R. Hoffmann. Über das Vorkommen der Diplobacillenconjunctivitis. v. Graefe's Archiv f. Ophthalm. Bd. XLVIII, p. 164.

15) Cuénod. Du pneumocoque en pathologie oculaire. La semaine médicale. 1895. p. 226.

Ref.: Centralblatt für Bakteriologie. 1895. Bd. XVIII, p. 136.

16) Th. Axenfeld. Über eine durch Pneumokokken hervorgerufene Schulepidemie von Conjunctivitis. Berl. Klin. Wochenschr. 1896. No. 6.

Ref.: Nagel's Jahresbericht f. Ophthalm. 1896. Bd. XXVII, p. 223.

17) Th. Axenfeld. Beiträge zur Atiologie der Bindehautentzündungen. Centralblatt für Bakteriologie. 1897. Bd. XXI, p. 340.

18) H. Gifford. Der Fraenkel'sche Diplokokkus als häufiger Erreger des akuten Bindehautkatarrhs. Archiv f. Augenheilk. B. XXXIV, p. 134.

19) Adler und Weichselbaum. Epidemie akuter Augenbindehautentzündung in Sarasdorf. Das oesterreich Sanitätswesen. 1897. No. 20.

20) Hauenschild. Zur Bakteriologie der Conjunctivitis mit besonderer Berücksichtigung der Schulepidemien. Zeitschrift für Augenheilkunde. 1900. p. 200.

21) Veasey. Bacteriology of acute conjunctivitis. Ophthal. Review. 1900. p. 354.
Ref.: Jahresber. f. Ophth. 1900. p. 308.

22) Junius. Über das Vorkommen der akuten Pneumokokkenconjunctivitis. Zeitschr. f. Augenheilk. 1899. Bd. I, p. 43.

23) Morax & Petit. Considérations cliniques et bactériologiques sur les inflammations aiguës de la conjunctive. Annales d'Oculistes.
Ref.: Baumgarten's Jahresber. 1898. Bd. XIV, p. 567.

24) De Schweinitz and Veasey. Bacteriological examination for forty-six cases of conjuntivitis and corneal ulcer. (College of Physic of Philadelphia.). Ophthalm. Record. 1900. Vol. VIII, p. 141.

25) J, Gonin. De la nature microbienne des conjuntivitis observées à l'hôpital ophthalmique de Lausanne, avec quelques remarques sur leur classification. Revue médicale de la Suisse Romande. Février et mars.
Ref.: Jahresber. für Ophthalm. 1900. 1. Hälfte p. 294.

26) S. P. Solowieff. Vergleichende Studien über die Wirkung der Toxine des Staphylokokkus pyogenes aureus und des Streptokokkus pyogenes auf das Auge. Dissert. St. Petersburg 1897.
Ref.: Centralbl. für Bakteriol. 1897. Bd. XXII, p. 698.

27) Bach. Über den Keimgehalt des Bindehautsackes, dessen natürl. und künstl. Beeinflussung, sowie über den antisept. Wert der Augensalben. Archiv f. Ophthalm. 1894. Bd. XL, p. 130 f.

28) E. I. Weeks. Bacteriol. Investigation of the Antiseptics used in Ophthalmology. Arch. of Ophth. V. XVI, No. 4. Ref.: Centrbl. f. Bakt. 1888. Bd. III. p. 639.

29) Schreiber. Über die Bedeutung der sogenannten Xerosebacillen. Fortschritte der Medicin. 1888. p. 650.

30) Lachowicz. Über die Bakterien im Conjunctivalsacke des gesunden Auges. Archiv für Augenheilk. 1895. Bd. XXX, p. 256.

31) L. Fernandez. Los microbios del ojo en estado fisiologico. (Cronica médico-quirurgica de la Habana. 1891. No. 3.)
Ref.: Centralblatt f. Bakteriol. 1892. Bd. XI, p. 472.

32) Gasparrini. Der Fraenkel'sche Diplokokkus in der Augenpathologie.
Ref.: Centralblatt f. Bakteriol. 1894. Bd. XVI, p. 241.

33) Oertzen. Über das Vorkommen von Pneumokokken auf der normalen menschlichen Bindehaut. (Klin. Monatsblatt f. Augelheilk. Jahrg. XXXVII. 1899, p. 432.)

34) E. Fick. Über Mikroorganismen im Conjunctivalsack. Wiesbaden, Bergmann 1887.

35) Felser. Die Mikroorganismen des Conjunctivalsackes und die Antisepsis derselben. (Wratsch 1888. No. 43, 44). Ref.: Centralblatt f. Bakteriol. Bd. V, p. 321.

36) E. Franke. Untersuchungen über die Desinfektion des Bindehautsackes nebst Bemerkungen über die Bakteriologie desselben. Graefe's Archiv f. Ophthalmol. Bd. XXXIX, 3. Abt. p. 1 f.

37) L. Bach. Experimentelle Untersuchungen über die Bedeutung des Pneumoniekokkus in der Pathologie des Auges.
Archiv für Augenheilkunde. Bd. XXXI, p. 198.

38) M. Gayet. Asepsie méthodique. (La semaine médicale. 1887 No. 19. p. 199.
Ref.: Centralbl. f. Bakteriol. 1887. Bd. II, p. 362.

39) E. Kauffmann. Weitere Beiträge zur Bakteriologie der pseudomembranösen Conjunctivitis. Ophthalm. Klinik 1899. No. 4. p. 53.

40) Raymond und Colomiatti. Congrès d'ophthalmologie. Annexes Milano. 1881. (Citiert: A. De Simoni, Beitrag zur Morphologie und Biologie der Pseudodiphtheriebacillen. Centralblatt für Bakteriologie. 1899. Bd. XXVI, p. 676.)

41) Kuschbert und Neisser. Die Xerosis conjunctivae und ihre Begleiterscheinungen. Deutsche med. Wochenschrift No. 21 u. 22, p. 321, 341.
Ref.: Nagel's Jahresber. f. Ophthalm. 1884. Bd. XV, p. 415.

42) Gelpke. Der akute epidemische Schwellungskatarrh und sein Erreger. (Bacillus septatus.) Arch. f. Ophth. Bd. XLII, Abt. IV p. 97.

43) Loeb. Über einen bei Keratomalacia infantum beobachteten Kapselbacillus. Centralbl. f. Bakt. 1891. Bd. X, p. 369.

44) Étienne. Le pneumo-bacille de Friedländer, son rôle en pathologie. Revue générale. (Archives de médecine expérimentale et d'anatomie pathologique. 1895. No. 1).
Ref.: Centralbl. f. Bakteriol. 1895. Bd. XVIII, p. 502.

45) Wilde. Über den Bacillus pneumoniae Friedländers und verwandte Bakterien. Inaug.-Dissert. Bonn 1896.
Autorref.: Centralbl. f. Bakter. 1896. Bd. XX, p. 681.

46) Basso (Genua). Bakteriologie der Hypopyonkeratitis. XI. internationaler med. Congress zu Rom 1894.
Citiert nach L. Bach cf. 37.

Lebenslauf.

Ich, Kioyemon Hirota, wurde am 10. Juni 1860 als Sohn des praktischen Arztes Shusan Hirota zu Toyohashi in Japan geboren. Habe die Religion des Shintoismus. Nachdem ich von meinem 6. bis 14. Lebensjahre die Volks- und dann die Mittelschule besucht hatte, trat ich in eine dem deutschen Gymnasium entsprechende Seminarschule in Aichi, Japan ein. Von 1879—83 besuchte ich die medicinische Facultät der Kaiserlichen Universität zu Tokio, studierte die dort vorgeschriebenen Fächer der Medicin und bestand daselbst im April 1884 mein Staatsexamen. Im Juni desselben Jahres wurde ich Assistenzarzt in der Universitäts-Augenklinik Tokio, wo ich bis Januar 1886 blieb. Bis zum März 1900 war ich als practischer Arzt thätig. Alsdann siedelte ich nach Halle a. S. über und beschäftigte mich vorwiegend am Hygienischen Institut unter Leitung des Herrn Prof. Dr. C. Fränkel. Das Fakultätsexamen bestand ich daselbst am 26. Oktober.

Als meine Lehrer verehre ich die Herren Professoren:
In Tokio:

J. Imata, K. Taguchi, T. Nagamatu, K. Adachi. S. Miyake, G. Jndo, T. Suda J. Sakurai, S. Hanaoka, Kashimura, A. Uno, G. Oka, K. Katajama.

In Halle:

C. Fränkel, v. Hippel, W. Roux und die Privatdocenten Dr. Sobernheim und Dr. Schieck.